Niveau(x) d'enseignement: 3 Numéro EDUQ : 8670209
Centre d'intérêt: 841

Marchand, André.

La formulation d'objectifs spécifiques en géométrie pour un groupe d'enfants de 9 ans d'après le modèle Gagné et Briggs / André Marchand et Roger A. Cormier. -- Sainte-Foy : INRS-Education, 1976.
15 f. ; 28 cm.

Code: R-79. Titre de la couv. Bibliogr.: f. 10.

Vedette(s)-secondaire(s): Cormier, Roger A., 1932- * INRS-Education

Descripteur(s): Géométrie * Elaboration d'objectifs * Objectifs d'apprentissage * Primaire (Ordre d'enseignement)

Identificateur(s) de nom: Gagné, Robert M * Briggs, Leslie J

Le document présente une étape majeure du processus éducatif: la formulation des objectifs d'apprentissage. Les auteurs ont recours au modèle de Gagné et Briggs qui comprend les cinq éléments suivants: 1. l'action; 2. l'objet; 3. la situation; 4. les instruments et contraintes; 5. le type d'accomplissement demandé. Ce dernier élément repose sur le choix judicieux des verbes décrivant de façon précise les facultés humaines faisant l'objet de l'apprentissage. Ce choix est fait d'après la taxonomie de Gagné qui regroupe cinq types de facultés: 1. les habiletés intellectuelles; 2. les stratégies cognitives; 3. la mémorisation; 4. les habiletés motrices; 5. les attitudes. Les habiletés intellectuelles ont servi de base à la formulation d'objectifs d'apprentissage en géométrie au niveau d'un groupe d'élèves de neuf ans. On distingue cinq types d'habiletés intellectuelles: 1. la discrimination; 2. le concept concret; 3. le concept défini; 4. la règle; 5. la règle complexe ou résolution de problèmes.

Type de document: r

CDUQ 8670209

La formulation d'objectifs spécifiques en géométrie pour un groupe d'enfants de 9 ans d'après le modèle de Gagné et Briggs.

André Marchand et Roger A. Commier

INRS-Education

R-79

Janvier 1976

Université du Québec
INRS-Education
C.P. 7500, Sainte-Foy
Québec, G1V 4C7

EDUQ 8670209

Remerciements

Ce travail a été fait en collaboration avec Lyse Proulx-Marcotte, rédactrice des unités d'apprentissage des unités de mathématiques dans le cadre du projet SAGE, et Yves Bégin, directeur du projet. Le document a été dactylographié par Colette Bergeron. A tous, nous exprimons nos plus sincères remerciements.

Nous désirons également souligner l'appart du programme de formation de chercheurs et l'action concertée du Ministère de l'Education du Québec, dans le financement de ce projet.

Résumé

Ce document présente une étape majeure du processus éducatif: la formulation des objectifs d'apprentissage.

Les auteurs ont recours au modèle de Gagné et Briggs qui comprend les cinq éléments suivants: 1) l'action, 2) l'objet, 3) la situation, 4) les instruments et contraintes, 5) le type d'accomplissement (performance) demandé. Ce dernier élément, des plus importants, repose sur le choix judicieux des verbes décrivant de façon précise les facultés humaines (human capability) faisant l'objet de l'apprentissage. Ce choix est fait d'après la taxonomie de Gagné qui regroupe cinq types de facultés: 1) les habiletés intellectuelles, 2) les stratégies cognitives, 3) la mémorisation, 4) les habiletés motrices et 5) les attitudes.

Les habiletés intellectuelles ont servi de base à la formulation d'objectifs d'apprentissage en géométrie au niveau d'un groupe d'élèves de 9 ans. On distingue cinq types d'habiletés intellectuelles: 1) la discrimination, 2) le concept concret, 3) le concept défini, 4) la règle et 5) la règle complexe (ou résolution de problèmes).

Table des matières

		Pages
	Présentation	1
1)	L'approche critériée	2
2)	Choix d'un modèle	2
3)	Caractéristiques générales d'une formulation adéquate	3
4)	Composantes d'un objectif pertinent	4
5)	Facultés humaines	5
6)	Habiletés intellectuelles	5
7)	Choix des verbes	7
8)	Remarques complémentaires	9
	Conclusion	10
	Références	10
	Appendice	11

Présentation

Ce document a pour but de décrire l'éloge de la formulation des objectifs d'apprentissage dans le cadre du projet de recherche "test critérié" du programme "instrument de mesure".

Le projet prévoit l'administration d'un test d'apprentissage au 2e cycle de l'élémentaire. En accord avec Yves Bégin, directeur du projet SAGE, nous avons situé notre test en mathématiques pour le groupe des enfants de 9 ans. Etant donné que le contenu de ce programme est trop vaste pour les fins de notre étude, nous nous en tenons au seul secteur de la géométrie.

Notre choix du secteur, a été fait conformément aux priorités de l'équipe de rédaction des unités de mathématiques (Cormier & Proulx-Marcotte, 1975). C'est pourquoi nous avons cru bon de préparer ce rapport préléminaire.

1) L'approche critériée

L'utilisation de l'approche critériée dans l'évaluation des apprentissages nous oblige à porter une attention toute particulière à la formulation des objectifs, contrairement à ce qui se passe avec l'approche normative.

Dans cette dernière, l'apprentissage est évalué non pas en fonction d'objectifs spécifiques à atteindre mais en fonction du rendement de chacun des apprenants d'un groupe donné. Le résultat de l'évaluation prend alors la forme d'un rang, d'un pourcentage, d'une lettre, d'un quintile, etc... Dans l'approche critérié, ces cotes n'ont plus leur raison d'être. Le résultat de l'évaluation s'exprime alors par le simple fait d'avoir atteint ou non, un ou des objectifs spécifiques.

2) Choix d'un modèle

Les objectifs de géométrie des livres 7 et 8 de Ferland et Legris (1973) ainsi que tous ceux de mathématiques de 4e année avaient été regroupés antérieurement, mais sans que leur formulation en elle-même en ait été altérée. Après mûre réflexion, cette dernière nous est apparue peu adéquate (trop vague ou trop générale) en ce qui concerne l'élaboration structurée (spécifique) d'un programme d'enseignement dans le cadre de l'approche critériée. C'est pourquoi nous avons reformulé les objectifs de géométrie mais, cette fois-ci, en nous basant directement sur la méthode systématique d'élaboration que nous fournissent Gagné et Briggs (1974) (cf.: Chap. 5: Defining Performance Objectives, pp. 75-97).

il doit comporter (décrire) cinq éléments:

1. l'ACTION que l'étudiant accomplit,

2. la SITUATION dans laquelle l'action se passe ou les données à partir desquelles l'étudiant travaille,

3. les INSTRUMENTS que l'étudiant utilise et les LIMITES à l'intérieur desquelles l'action doit avoir lieu,

4. le plus important, soit le genre de FACULTE HUMAINE A ACQUERIR (learned capability), mise en oeuvre dans l'accomplissement (performance) demandé,

5. et finalement, l'OBJET sur lequel porte la faculté à acquérir ou que cette faculté engendre.

Un exemple d'objectif spécifique formulé adéquatement d'après ces critères, serait le suivant (tiré de notre propre travail):

1. Etant donné un polygone à cinq côtés inégaux et comprenant deux diagonales, (situation)

2. être capable de mesurer la faculté à acquérir: une règle, (voir plus loin)

3. son périmètre, (objet)

4. en additionnant la longueur de ses côtés, (action)

5. à l'aide d'une règle calibrée en centimètres. (instruments et autres contraintes)

Nous nous sommes donc basés sur ces principes pour rédiger chacun de nos objectifs spécifiques. Cependant, on notera que l'action et/ou les instruments sont rarement précisés dans l'ensemble de la formulation, puisque pour nous, il est entendu au départ que les réponses au test (outil de base de notre recherche) devront être écrites (action) à l'aide d'un crayon de plomb sur une feuille-résultat appropriée (instruments et autres con-

traintes). Ceci dit, il fallait quand même penser à chaque nouvelle formulation, aux cinq critères, si nous ne voulions pas perdre de vue l'esprit des auteurs et surtout produire des objectifs incomplets ou non pertinents. Ce qui n'alla pas sans peine, étant peu habitués à un tel travail.

5) Facultés humaines

Le choix des verbes décrivant les diverses facultés humaines à acquérir et à tester suscita de nombreuses difficultés. Gagné et Briggs fournissent une liste de ces verbes qu'ils considèrent d'une importance capitale. Il faut choisir ces verbes, avec le plus grand soin puisqu'ils nous indiquent, en fin de compte, ce que l'étudiant doit apprendre. Avant de les présenter, nous croyons opportun de revoir les cinq principales catégories de facultés que les auteurs distinguent lorsqu'il s'agit d'apprentissage en général:

1. Les habiletés intellectuelles (intellectual skills).
2. Les stratégies cognitives (cognitive strategies).
3. La mémorisation (information).
4. Les habiletés motrices (motor skills).
5. Les attitudes (attitudes).

6) Habiletés intellectuelles

Dans la rédaction d'objectifs spécifiques en géométrie, nous n'avons touché que les habiletés intellectuelles à l'exception de cette habileté motrice que constitue le tracé d'un cercle. Gagné et Briggs rangent dans la catégorie des habiletés intellectuelles cinq éléments, correspondant chacun à un degré de difficul-

té différent, allant du plus simple au plus complexe, ou en d'autres termes, chacune impliquant, dans une certaine mesure, le niveau de difficulté de celle qui la précède. Cette hiérarchie d'habiletés s'exprime comme suit:

1. Discrimination (discrimination).
2. Identification d'un concept concret (concrete concept).
3. Classification d'un concept défini (defined concept).
4. Démonstration d'une règle (rule).
5. Résolution d'un problème (higher-order rule or problem-solving).

Définissons maintenant chacune de ces habiletés: (cf. Chap. 3: Varieties of Learning: Intellectual Skills and Strategies, pp. 35-52).

1. La discrimination est la capacité de produire différentes réponses à des stimuli qui diffèrent les uns des autres, selon une ou plusieurs propriétés physiques (exemple: distinguer un triangle d'un rectangle).

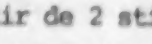
2. Un concept concret est, en général, la propriété ou l'attribut d'un objet qu'un individu est capable d'identifier (ex: rondeur, couleur, épaisseur, etc...) mais, en particulier, la propriété ou l'attribut commun à un groupe d'objets servant de stimuli, ceux-ci différant sensiblement les uns des autres (ex: identifier le triangle à partir de trois types de triangle: équilatéral, isocèle et scalène).

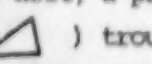
3. Un concept est défini lorsqu'on peut "démontrer la signification" d'un objet à partir de ses propriétés inhérentes ou en le reliant à une classe d'objets dont il fait partie (ex: classifier un rectangle selon ses propriétés à l'intérieur du groupe des quadrilatères).

4. Une règle a été apprise lorsqu'un individu peut répéter avec succès la même performance par rapport à une variété de situations bien définies (ex: être capable de mesurer le périmètre de n'importe quel polygone en additionnant la longueur de ses côtés.

5. Un problème est résolu quand un individu peut combiner avec succès plusieurs règles déjà apprises (ex: résoudre un théorème de géométrie donné en combinant un ensemble de postulats ou de théorèmes plus simples).

Etant donné que les deux premiers niveaux d'habiletés intellectuelles présentent souvent dans les objectifs que nous avons élaborés, nous croyons utile de préciser quelque peu les exemples que nous avons donnés.

Dans le cas de la discrimination d'un triangle (niveau 1) l'apprenant, à partir de 2 stimuli (v.g.  et) et de deux suggestions de réponses (v.g. triangle et rectangle), n'a qu'à associer chacune des réponses au stimulus correspondant.

Dans le cas de l'identification d'un concept concret (niveau 2) l'apprenant doit, à partir d'un certain nombres de stimuli (v.g. ) trouver lui-même le concept qui correspond à propriété commune des stimuli (v.g. triangle). Dans la mesure du possible, le concept dans ce dernier cas ne doit pas être suggéré à l'apprenant.

7) <u>Choix des verbes</u>

Dans les cinq exemples précédents, on remarquera sans

doute l'utilisation de certains verbes ou expressions bien définies. A chaque type d'habileté, Gagné et Briggs rattachent un verbe d'action approprié. En ce qui concerne les habiletés intellectuelles, ils suggèrent fortement l'emploi des verbes suivants (cf. tableau 2, p. 85):

Habiletés intellectuelles	Verbes anglais	Verbes français (notre traduction)
1. Discrimination	To discriminate	Discriminer
2. Concept concret	To identifie	Identifier
3. Concept défini	To classifie	Classifier
4. Règle	To demonstrate	Etre capable de (plus verbe d'action)
5. Résolution de problèmes	To generate	Produire

Un des problèmes que nous avons eu à surmonter fut le choix des verbes illustrant les habiletés à acquérir. Les difficultés portaient surtout sur l'adéquation entre la terminologie anglaise et la française. Nous avons longuement hésité à utiliser le verbe "discriminer", à cause de son sens péjoratif dans le langage populaire. Nous l'avons toutefois conserver à l'instar d'identifier et classifier, qui correspondent exactement aux termes anglais. "Demonstrate" a été traduit par l'expression "être capable de" accompagnée d'un verbe actif approprié, l'usage de démontrer en anglais, engendrant l'expression "démontrer la notion de" et rendant en français la formulation très lourde. Enfin, nous acceptons pour le moment le terme français "produire" pour "generate" vu que l'occasion de s'en servir ne s'est pas présentée. Cependant, nous avons l'intuition que, dans certains cas, il devrait lui être substitué pour plus d'adéquation, une expression

française ou un autre verbe.

8) Remarques complémentaires

Avant de conclure, il est intéressant de noter que Ferland et Legris préconisent parfois des "objectifs d'introduction" (notamment sur les points d'interaction dans les segments de droits et sur les sommets, bords et surfaces planes des solides) qui nous semblaient peu utiles ou accessoires comme objectif spécifique, mais que nous avons conservés afin de respecter le cheminement des auteurs du manuel. Ces petites unités d'apprentissage, à condition d'être formulées beaucoup moins vaguement, auraient leur place dans un programme destiné à décortiquer de façon très spécifique un certain nombre de séquences d'apprentissage. De même, cette décortication pourrait s'effectuer plus systématiquement encore si l'on créait un objectif correspondant à chacun des cinq niveaux d'habiletés intellectuelles. Evidemment, il ne faudrait pas s'étonner de voir grossir de beaucoup le nombre d'objectifs opérationnels dans ce genre de programmation. Ceci, nous l'avons évité à dessein pour laisser une marge de jeu plus large aux responsables de l'apprentissage, en particulier aux rédacteurs.

Finalement, il nous apparaît clair que la méthode de formulation propre à Ferland et Legris s'apparente à l'approche normative d'évaluation des apprentissages contrairement à celle de Gagné et Briggs qui est tout à fait appropriée à l'approche critériée. Soulignons également, que le SOEM (Québec, 1974) utilise une terminologie, en particulier dans le choix du verbe, qui s'approche de celle des deux auteurs américains.

Conclusion

Nous espérons que cet exposé, bien que partiel, apporte suffisamment d'éclaircissements sur les principes régissant la formulation des objectifs spécifiques en géométrie. Si l'on désire de plus amples explications, on aura qu'à se référer aux chapitres 3 et 5 de l'ouvrage de Gagné et Briggs. Une chose est certaine du moins: nous sommes convaincus que cette méthode de formulation est nettement plus adéquate et précise que celle préconisée par Ferland et Legris. Non seulement, les objectifs permettent de mesurer avec précision l'acquis des apprenants, mais ils devraient faciliter la tâche des rédacteurs des unités d'apprentissage en mathématiques. A ce propos nous tenons à souligner que les objectifs qui suivent en appendice ne sont donnés qu'à titre indicatif. Ils peuvent être modifiés selon les vues des rédacteurs et de leur responsable. Nous croyons cependant, que ces derniers ont tout à gagner à se familiariser avec l'approche de Gagné et Briggs.

Références

CORMIER, Roger A. & PROULX-MARCOTTE, Lyse (1975). FERLAND, Yvette & LEGRIS, Roberte (1973). Mathématique. HRW. GAGNE, Robert M. & BRIGGS, Leslie J. (1974). Principles of Instructional Design. HRW. QUEBEC. MINISTERE DE L'EDUCATION. S.O.E.M. (1974). Liste d'objectifs terminaux en mathématique pour l'élémentaire. Texte polycopié.

Appendice

Courbes

7-5 -Etant donné des courbes, discriminer une courbe simple d'une courbe complexe.

-Etant donné des courbes simples, discriminer une courbe fermée d'une courbe ouverte.

-Etant donné une courbe simple fermée, identifier la région intérieure, la région extérieure et la frontière.

N.B. La plupart des nos de la page 5 sont très complexes et ne sont pas conformes à la pensée de l'auteur telle qu'exprimée en haut de la page 14M.

Segments verticaux et horizontaux

7-52 et
7-53 -Etant donné des segments de droites, identifier le segment vertical et le segment horizontal.

-Etant donné des segments de droites qui se coupent, calculer le nombre de leurs points d'intersection.

N.B. L'auteur n'aborde pas dans ces deux pages la notion de segments de droites parallèles (voir 123M).

Segments parallèles et concourants
Angles aigus, obliques et droits.

7-68 -Etant donné des segments, discriminer entre une paire de segments parallèles et une paire de segments concourants.

-Etant donné des segments issus d'un même point, identifier un angle.

-Etant donné des angles, discriminer un angle obtu d'un angle aigu.

-Etant donné différents types d'angles, identifier un angle droit.

N.B. Le premier objectif n'est pas tellement bien couvert dans cette page.

Solides: distinction, surfaces planes, bords et sommets.

7-69 -Etant donné des solides discriminer entre l'un ou l'autre des solides suivants: un cube, un prisme non cubique, une pyramide et un cylindre.

-Etant donné les solides suivants: un cube, un prisme non cubique, une pyramide et un cylindre, calculer le nombre de surfaces planes, de bords et de sommets.

Segments perpendiculaires

7-81 -Etant donné des segments qui se coupent ou se rencontrent comportant quelques segments perpendiculaires qui ne sont pas horizontaux, discriminer les paires de segments perpendiculaires des paires de segments non perpendiculaires à l'aide de l'angle droit d'une feuille de papier.

N.B. Le no 4 apparaît très chargé.
Pré-requis R-68.

Périmètre

7-21 -Etant donné un polygone à cinq côtés inégaux et comprenant deux diagonales, être capable de mesurer son périmètre en additionnant la longueur de ses côtés à l'aide d'une règle calibrée en centimètres.

N.B. Il nous semble trop tôt pour aborder la notion de l'algorithme du périmètre. C'est un objectif différent (no 4 p.21) Le no 5 au niveau de l'estimateur n'a aucun rapport avec l'objectif.

Surface

7-32 et 7-60 -Etant donné un rectangle, être capable de mesurer sa surface en additionnant le nombre d'unités d'aire, l'unité étant un carré.

N.B. notion de base et de hauteur non nécessaire pour cet objectif. Voir 8-23&24.
no 1, page 60 n'apporte rien
à éviter: les formes triangulaires.

Polygones (identification)

7-50,51
8-18 -Etant donné des polygones, identifier un triangle, un quadrilatère et un pentagone.

N.B. La page 7-51 n'apporte rien.
La notion de rectangle (no 3, p. 8-18) est abordée plus loin.
Il ne nous apparaît pas nécessaire d'aller au-delà du pentagone dans l'identification des polygones.
La page 7-50 fait référence à des pré-requis qui ne sont pas nécessaire pour la réussite de cet objectif.

Repérage des points

7-80 -Etant donné des points sur un quadrillage dont les axes sont positifs, être capable de les repérer à l'aide d'une paire de nombres dont le premier se situe sur l'axe horizontal et le second sur l'axe vertical.

Symétrie

7-72,83 -Etant donné un quadrillage sur lequel on a tracé une figure
8-21,22 comportant un maximum de vingt segments et, si nécessaire, un
8-108 point, être capable de la reproduire par suite d'un rabattement autour d'une ligne pointillée placée à droite de la figure.

N.B. L'objectif spécifique ci-haut mentionné nous semble suffisant pour l'apprentissage de la notion de symétrie. Les exercices de la page 8-108 nous semblent superflus.

Cercle (manipulation du compas)

7-93,94 -Etant donné un point et la longueur du rayon, tracer un cercle à l'aide d'un compas.

Rotation

7-107
-108 -Etant donné un carré incluant à chaque coin un symbole différent, être capable de déterminer les coins appropriés pour ces symboles à la suite de rotations mentales d'$\frac{1}{4}$, d'$\frac{1}{2}$, de 3/4 et d'un tour, dans le sens négatif (sens des aiguilles d'une montre).

Rectangle: base, hauteur, périmètre et aire

8-23,24 -Etant donné un rectangle, identifier sa base et sa hauteur.

-Etant donné la longueur de la base et celle de la hauteur d'un rectangle, être capable d'en calculer le périmètre.

-Etant donné la longueur de la base et celle de la hauteur d'un rectangle, être capable d'en calculer l'aire.

N.B. Les figures de la page 7-32 peuvent aider à la compréhension du 1er objectif.

Diagonale et congruence

8-47,48 -Etant donné un polygone régulier à l'exclusion du triangle, identifier ses diagonales en les traçant.

-Etant donné un triangle, discriminer ses côtés congrus ou non congrus à l'aide d'une règle.

-Etant donné un triangle rectangle, discriminer ses angles congrus ou non congrus par une appréciation visuelle.

N.B. Seuls les nos 1b, 2b, 5 et 6 (page 7-47) sont conformes au premier objectif.

L'approche éclectique de la page 8-48 est très inadéquate.

Types de réseaux

8-54,55 -Etant donné des réseaux, discriminer entre les quatre types suivants: (1) ouvert simple, (2) ouvert non-simple, (3) fermé simple et (4) fermé non-simple.

Cercle: rayon, diamètre et corde

8-75 -Etant donné un cercle, identifier le rayon, le diamètre et la corde.

N.B. Les numéros ne concordent pas toujours de façon adéquate aux objectifs.

Solides (classification)

8-76,77 -Etant donné les solides suivants: un cube, un prisme rectangulaire, un prisme triangulaire, une pyramide à base triangulaire, une pyramide à base carrée, un cône, un cylindre et une sphère, classifier chaque solide d'après le nombre et la nature de leurs faces, le nombre d'arêtes et le nombre de sommets.

N.B. Pré-requis 7-69.
Le no 2 de la page 8-76 n'a pas de rapport avec l'objectif présent.

Réseaux: branches et noeuds

8-95,96 -Etant donné un réseau, identifier ses branches et ses noeuds en les comptant.

N.B. Les nos 2(a) et (b) et 3(a) (b) et (f) sont des exercices de revision (donc touchent des objectifs antérieurs).